

绿色发展 北京在行动


# 北京市能源资源节约及创新发展 大宣讲

新常态新要求，严把能耗源头关

北京市发展和改革委员会

北京节能环保中心

— 2020年 —




# 北京市节能报告编制要点 与常见问题

电气专业

节能报告评审专家组

2020年07月

- 
- 1 电气专业框架安排
  - 2 电气专业编制要点
  - 3 电气常见问题与建议
  - 4 相关标准指标、接口条件
  - 5 能耗计算
  - 6 重要内容

# 1 电气专业框架安排

框架内容

标准、指标 

电气方案  
(叙述)

电气计算  
(负荷计算、能耗计算)

节能措施

专业工时

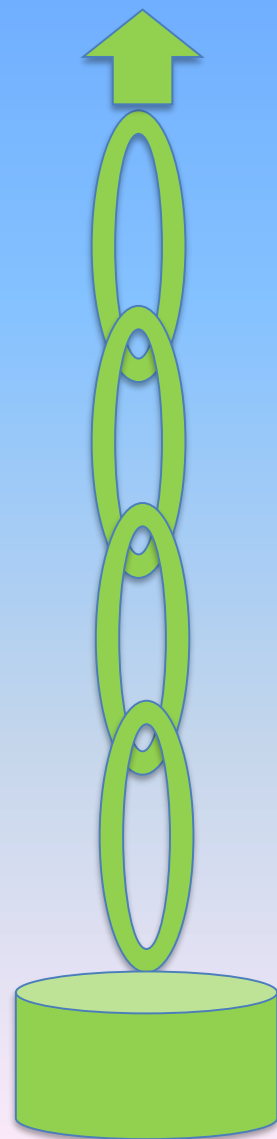
大概比例

5~10%

20~25%

60%

10%



## 2 电气专业编制要点



返回框  
架

1	标准与指标	
2	市政供电条件	
3	新能源与可再生能源	
4	负荷分级	
5	变压器（发电机、UPS）负荷计算、能效等级、效率曲线	
6	变配电系统架构、运行方式、负载率、效率曲线、经济运行区间	
7	机房建设条件、储油设施、暖机控制	
8	功率因数、谐波，电能质量问题防与治	
9	自然光利用、照明标准、折算、U、K、衰减、调适	
10	照明光源、灯具效率、驱动电源效率、照明节能控制	
11	效率、可靠性、冗余、模块化、休眠控制、PUE监测点	
12	电机、设备效率，转速控制（定速台数、双速三速、变频）	
13	电梯（轿厢、机房、井道）、自动扶梯、自动人行步道，控制、荷载配重	
14	红外感应开关（替换声光控）	
15	能源分类分项计量与管理要求	
16	分项能耗计算（车库、能源站、超高层、特殊场所、电梯、充电）	



### 3 电气常见问题与建议

### 3.1 建设标准与指标

### 3.2 市政供电条件

常见问题：

- 编制过程未核实上级电源的站名、距离；
- 引入建筑的位置，文字描述与总图标注；
- 是否满足负荷等级与容量需求。

编制建议：

- 供电条件部分，节能专篇编制阶段需要与甲方配合、向电力公司咨询，核实项目周边供电现状条件，提出可能选用的电源、距离、敷设条件等。

### 3.3 新能源与可再生能源

- 新能源↔常规能源，时间、技术相对性，种类随应用技术发展而动态更新。
- 不同技术时代的新能源与可再生能源存在不同的交集。例如太阳能、地热能、空气能、风能、生物质能是可再生能源，但并不是这些种类能源的各种系统形式一定是新能源，水力发电在广泛应用几十年后已经成为常规能源，果木枝等生物质按常规燃烧方式已经有几千年的应用历史。
- 当代通过太阳能光伏、热泵、风电等新技术开发利用的能源，是新能源与可再生能源的交集；而核电、可燃冰、氢能则在新能源范畴。

### 3.4 负荷分级

常见问题：

- 缺少结合具体建筑负荷内容；
- 三级负荷未具体指出。

编制建议：

- 三级负荷不要笼统说“其他均为三级负荷”，节能专篇编制中核实项目情况，做到负荷分级尽量完整、清晰，便于后续设计参考使用。
- 建议根据本项目实际情况补充，明确三级负荷具体内容。
- 负荷等级中，住宅、酒店等各类建筑建议分开表述，并结合项目情况补充完善每个级的负荷内容。
- 节能专篇编制中核实情况，做到负荷分级尽量完整、清晰。



### 3.5 变压器（发电机、UPS）负荷计算、能效等级、效率曲线

常见问题与编制建议：

- （1）文字中提到楼层与变配电室对应关系要清晰，建议以表格方式补充的内容包括：各楼层机房名称、变压器规格、台数、变电室编号等，表下注明变压器能效等级。
- （2）变压器容量估算表，缺少**能源站**的用电负荷计算，变压器装置指标中包含有能源系统用电，而这部分不适合由各楼的变压器供电，建议为能源系统机房就近设变压器，**各楼的指标要拆解**，从计入其它站的指标中拆出能源机房占用的比例，计入能源机房变压器。能源机房变压器的位置宜单独设站。

### 3.5 变压器（发电机、UPS）负荷计算、能效等级、效率曲线

#### 常见问题与编制建议：

- （3）低压负荷计算表，有的报告计算数据从UPS容量开始算起，那么为何UPS取此容量？交流不间断电源负荷计算书，追溯到了单柜额定电流，要补充说明采用的单柜电流数据来源、各层机柜适用性。建议编写顺序：从单柜计算标准选择到楼层区域负荷、UPS配置方案和计算、变压器和发电机计算选型、部分负荷的运行方式等。
- （4）发电机要保证哪些重要负荷，建议对依据来源、必要性、进排风排烟方式、冬季保温措施、电加热监测控制等进行补充和分析。

### 3.5 变压器（发电机、UPS）负荷计算、能效等级、效率曲线

#### 常见问题与编制建议：

- 供电电源这个部分，常见变电站文字叙述与后面变压器选型表不完全一致。编制中完成计算选型或修改数据后，要注意同步修改文字内容。
- 选型表缺少变压器指标容量详细计算过程，变压器选型依据不明。编著中注意按建筑类型、场所功能、规模划分适宜的层级展开。
- 建议在明确UPS最高效率（例如取94%）之后，按效率曲线折算出运行状态点的效率，完善能耗计算、提高PUE准确度，指导后续流程。

2020/8/11

## 3.6 变配电系统架构、运行方式、负载率、效率曲线、经济运行区间

### 常见问题与编制建议：

- “变压器经常性负载率控制在60%-70%”的表述问题。设计阶段负荷计算中，变压器设计选型采用的负荷率计算值宜在60%-80%，目标是对应到运行阶段的变压器负载率不至于过低，尽量为运营阶段日间负载率进入经济运行区间创造条件，满足DB11/140-2015要求的日均负载率不低于30%，实现节能运行要求。夜间负载率偏低是实际情况、但有办法解决。
- “变压器经常性负载在60%左右为宜”的表述，目标不准、难以指导节能计算。注意负荷率与负载率的区别，有的情况数值相同、有的情况不同。要分清区别、看清目标、准确计算。

### 3.7 机组选型、储油设施节能、暖机控制

#### 常见问题与编制建议：

- 有的报告中，发电机按100%负载计算油耗，通常设计不会用到100%，实际运行负载比设计值低，因此耗油量并非很大，但储油量为满足具体项目要求可以较大；
- 发电机耗油量的单位通常采用L/h，查选型手册，（例如柴油发电机耗油率一般是210g/kwh，一升柴油约0.84-0.86千克），按计算功率折算运行耗油量，再折算标煤、碳排，比按满载油耗计算会降低一些；
- 规范写法：千瓦kW 、千瓦时kWh 、千伏安kVA

### 3.8、功率因数、谐波，电能质量问题防与治

3.11 效率、可靠性、冗余、模块化、休眠控制、PUE监测点

3.12 电机、设备效率，转速控制（定速台数、双速三速、变频）

- 变压器能效等级要求的依据，“严格能评把控，新建高耗能项目配电变压器必须达到1级能效标准”

- “风机、水泵采用变频调速装置”，注意应是在有连续调速要求时采用变频调速装置。

- 设备、电缆、管材等具体型号，与节能设计无关的建议不要列入。

- 结合项目情况说明如何降低设备、配电线路损耗。

- 明确能效要求、经济电流密度选型原则。

3.13 电梯（轿厢节电）、自动扶梯、自动人行步道自动控制、荷载配重

3.14 红外感应开关（调试与调适）



### 3.15 能源分类分项计量与管理要求

- 计量部分，有的报高文字叙述尚不到位，建议结合项目情况补充电能分项计量方案内容，例如建筑名称、功能、特殊场所、计量大项与子项。
- 计量措施的描述缺少分项计量的内容，建议结合能源系统、各楼功能，列出主要用电分项的名称，与甲方确定能源管理主机设置位置，各站分项计量数据上传至该处。
- “非工作时间不使用时应直接切断办公设备的电源”表述不清楚，是呼吁行为节能？直接？怎样“切”？“断”哪里？是否影响灵活性？管理制度可考虑，但如果不是技术手段不要写入节能专篇技术措施。可以写IT类办公设备采用自动休眠控制技术。
- 分项计量的数据上传到何处？建议与甲方核实后确定在何处设置主机，在专篇中写清位置、相关要求，避免后续设计遗漏或与其它用房发生冲突。

### 3.16 分项能耗计算（车库、能源站、超高层、特殊场所、电梯台数与系数）

- 照明能耗部分，停车场、电梯厅、消防水池、消防水泵房，取24h计算偏高。
- 注意卫生间、消防控制室、变配电室的计算小时数和需要系数，库房取10h偏多，UPS室不需要每天12小时开灯，类似问题，建议结合实际使用需求调整。
- 变配电室、锅炉房，有的报高整体取24h偏多，建议拆分计算，或按人员值班、巡检照明情况，并采用节能控制后，折算需要的时数，可以至少降到目前的一半以下。



### 3.16 分项能耗计算（车库指标分解、特殊场所、电梯台数与系数）

- 机动车库建筑面积拆分为车道照明和车位照明两行，取不同小时数计算能耗，停车位照明采用节能控制，车位按节能控制实际折算出的小时数可取较低数值，可以大幅降低照明小时数；同时，在相关段落补充完善照明节能控制措施。
- 普通插座能耗中，不要混入厨房设备、充电桩等能耗。

### 3.16 分项能耗计算（车库指标分解、特殊场所、电梯台数与系数）

- 电梯能耗计算表，有的报高日工作小时数取10h，但从能耗计算角度，并非工作时间一直连续运行，所以建议此表补充体现使用状态的系数，或者采用运行小时数计算，按厂房平均工作状态估算时间，最终电梯能耗应该降低。
- 例如有的取了0.85的需要系数，目前采用的需要系数是用于开关、导体配电保护选型计算，不适合用于电梯能耗计算，使用状态通常远低于选型规格，实际使用率比此种需要系数低很多，常见计算结果偏大。
- 按变压器配电范围统计、查系数计算电梯系统能耗，更接近于真实状态。

### 3.16 分项能耗计算（车库指标分解、特殊场所、电梯台数与系数）

#### 充电能耗：

- 项目能源消耗量统计表的计入项目名称如何区分：充电桩能耗、化石燃料二氧化碳间接排放。
- 根据《民用建筑能耗标准》GB/T 51161-2016，充电桩能耗不计入建筑常规系统能耗。
- 根据目前节能管理要求，建议在建筑项目的能耗计算与碳排计算汇总时，注意充电桩能耗名称与建筑常规系统能耗清晰区分开，表格结构与编号都便于查到。

## 4 相关标准指标、接口条件

目前电气节能报告编制与评审中有待综合贯彻发挥作用的文件和标准：

- 关于印发《北京市公共建筑能效提升行动计划（2016-2018年）》的通知
- 《照明设计标准》GB 50034-2013
- 《公共建筑节能设计标准》DB11/687-2015
- 《三相配电变压器节能监测》DB11/T 140-2015
- 《绿色建筑评价标准》DB11/T 825-2015
- 《民用建筑能耗标准》GB/T 51161-2016
- 《电动汽车充电基础设施规划设计标准》DB11/T 1455-2017

北京市住房和城乡建设委员会  
北京市发展和改革委员会  
北京市规划和国土资源管理委员会  
北京市财政局

文件

京建发〔2016〕325号

北京市住房和城乡建设委员会  
北京市发展和改革委员会  
北京市规划和国土资源管理委员会  
北京市财政局  
关于印发《北京市公共建筑能效提升行动计划  
(2016—2018年)》的通知



返回要点

2020/8/11

## 《绿色建筑评价标准》DB11/T 825

第10章运营管理的技术管理一节中，有**综合效能调适**、  
监测建筑能耗、进行数据分析和管理等规定。

## 《三相配电变压器节能监测》DB11/T 140-2015

日均负载率的计算方法有如下规定：

日均负载率应按公式(1)计算。

$$\beta = \frac{I}{I_N} \times 100\% \quad (1)$$

式中： $\beta$ 为日均负载率，单位为百分号(%)； $I$ 为电力变压器日方均根负载电流，单位为安培(A)； $I_N$ 为电力变压器额定电流，单位为安培(A)。

电力变压器日方均根负载电流应按公式(2)计算。

$$I = \sqrt{\frac{I_1^2 + I_2^2 + \cdots + I_{24}^2}{24}} \quad (2)$$

要在实际运行中实现《三相配电变压器节能监测》DB11/T 140中要求的日均负载率不低于30%，如果之前在系统架构设计与节能计算选型考虑不足，或者实际负荷与设计负荷偏离过大且缺少柔性负荷，运行达标难度就比较大，轻载运行现象较为多见。

## 《三相配电变压器节能监测》DB11

### 电力变压器节能监测评价指标T140-2015

监测项目	评价指标
日均负载率	$\geq 30\%$
功率因数	$\geq 0.93$
电压总谐波畸变率	$\leq 5\%$
电压不平衡度 $\varepsilon_{95}(\%)$	$\leq 2\%$
电压不平衡度 $\varepsilon_{\max}(\%)$	$\leq 4\%$
日损耗率	$\leq 1.1\%$

- 变电所设计要做到更合理、更灵活，为实现变压器的日均负载率 $\geq 30\%$ 提供条件。

- 沿用当前设计方法基本不变，
- 设计多种运行方式对于某些具备较好条件的大型公建项目尤为重要。
- 规模较大项目、变压器台数达到4台及以上且具备自管条件时，要求首先针对低压干线回路组成方式进行多方案比较和优化整理，继而确定变电系统结构，完成2种以上运行方式设计。

# 《电动汽车充电基础设施规划设计标准》DB11/T 1455—2017

表4.3.1-1 停车位配建指标及充电基础设施工程做法一览表

类型	项目		充电车位配建指标及对应工程	
			直接建设	预留条件
配建指标类型	居住类(含访客停车位)		18%	至100%
	办公类		25%	至设计比例
	商业类		20%	至设计比例
	其他类		15%	至设计比例
	交通枢纽、公共停车场、换乘停车场		20%	至设计比例
	游览场所		15%	至设计比例
配建工程类型	外电源管线		●	○
	变压器		●	○
	第一级配电	低压配电柜	●	○
		母线、电缆桥架、保护管	●	●
		干线电缆	●	○
	第二级配电	区域总箱	●	○
		电缆桥架、保护管	●	●
		配电支路电缆	●	○

注:

1. ●表示充电车位需要**随土建工程竣工完成**的基础设施建设项目;

○表示充电车位需要在**土建工程竣工时预留安装空间**的基础设施建设项目。

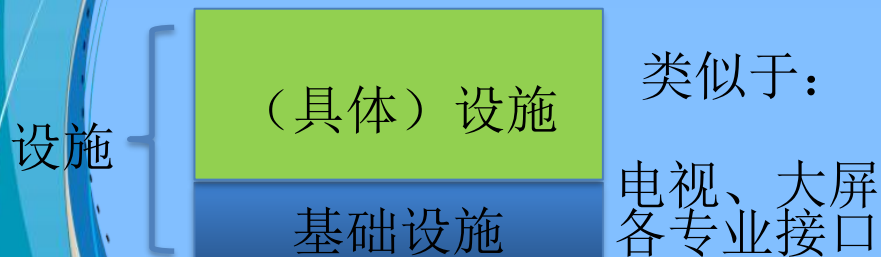
2. 不具备后期独立实施的电气安装设备应**随建筑主体施工同期建设**;具备后期独立实施的电气安装设备应根据后期充电设施安装需求**配套实施**。

3. 混合类用地应根据项目**建筑性质分类配置**充电基础设施。



《电动汽车充电基础设施规划设计标准》DB11/T 1455—2017第6.1.4条：

- 充电基础设施能源利用流程中的综合效率，室外设施不低于0.8，室内设施不低于0.85。



整个充电系统的综合效率 $\eta_w$ ，

$\eta_w = \eta_1 * \eta_2 * \eta_{E7} * \eta_C$ ，它是

10/0.4kV变电效率、0.4kV配电效率、

充电基础设施用电效率、充电枪端口外部充电机效率（需考核AC380V/DC300—750V非车载充电机效率）

四者之乘积。

充电系统 能源利用环节	效率设计值	
	室外	室内
变电效率 $\eta_1$	0.97	0.97
配电效率 $\eta_2$	0.95	0.97
设施效率 $\eta_{E7}$	0.97	0.96
充电效率 $\eta_C$	0.90	0.95
综合效率 $\eta_w$	0.804	0.858
综合效率 $\eta_w$ 限值	<b>≥0.80</b>	<b>≥0.85</b>

能效设计应满足本标准的综合效率限值。要求机房布置与设备选型要因地制宜，采用优化方案和适宜的技术路线提升综合效率，从而为实现综合节能、提高充电场所运营的经济效益与社会效益创造条件。

## 低压配电线路长度与损耗的限值

建设位置	配电线路相关设计指标		对应的防护等级
	低压线路长度	损耗	
室内	≤150m	≤3%	IP32
室外	≤250m	≤5%	IP54



返回要点

## 5 建筑电耗预测与实测、计算偏差与监测偏差

建筑能源 方案内容	策划设计值		能流或用途	
	建筑能耗	建筑面积	输出	输入
自用	非供暖总能耗 E1 (预测、实测)	总建筑面积 A1		
	信息机房能耗 E2 (预测、实测)	信息机房建筑面积 A2		
	厨房能耗 E3 (预测、实测)	厨房建筑面积 A3		
	机动车停车库能耗 E4 (预测、实测)	机动车停车库面积 A4		
	建筑外景照明能耗 E5 (预测、实测)		景观	
	充电桩输出能耗 E6 (预测、实测)		交通	
	建筑获得冷量折合电量 E <sub>c</sub>			冷量
	建筑获得热量折合电量 E <sub>h</sub>			热量
	建筑非供暖能耗折算值 $\sum E_i = E_1 - E_2 - E_3 - E_4 - E_5 - E_6 + E_c + E_h$	常规用能区域面积 $\sum A_i = A_1 - A_2 - A_3 - A_4$		
	可比单位面积非供暖能耗 $R_{z1} = \sum E_i / \sum A_i$			
建筑非供暖能耗指标约束值 ( ) kW·h/(m <sup>2</sup> ·a) 依据《民用建筑能耗标准》GB/T 51161				

说明：

①非供暖总能耗 $E_1$ ，其中包含了非可比因素的能耗，应通过必要的折算再进行比较；

②通过折算得到建筑非供暖能耗折算值 $E_i$ ，相对 $E_1$ 而言视作可比非供暖能耗，但对于特殊项目可能仍然含有不可比因素的能耗，还应根据GB/T 51161的折算原则结合项目特殊性进行分析和刨除；

③机动车停车库能耗 $E_4$ ，包含车库的照明插座、通风等系统能耗，车库出入口闸机、视频监控、值班管理等与车库本身功能相关的能耗应计入；消防或非消防系统管道电伴热能耗用于建筑整体系统，不计入车库能耗。

## 折算示例1:

某栋1万平方米建筑，自建一体化光伏屋顶20m×25m，离网光伏发电量总计 $E_f=5.0197$ 万kWh/年，作为LED普通照明主用电源。普通照明备用电源、应急照明双路电源及人防照明平时电源仍然都采用市政供电。如果竣工运营1年后低压系统分项计量实测非供暖总能耗 $E_1=55$ 万kWh/年，自备发电机发电量 $E_g=0$ ，建筑实际运行变电效率取 $\eta_1=0.95$ ，建筑输配效率取 $\eta_2=0.98$ ，则对应的外网接口总供电量 $E_z=(55-5.0197)/(0.95*0.98)=53.68$ （万kWh/年）。

实测非供暖总能耗 $E_1=55$ 万kWh/年，信息机房能耗 $E_2=3.5$ 万kWh/年，厨房能耗 $E_3=2.1$ 万kWh/年，机动车停车库能耗 $E_4=3.3$ 万kWh/年，建筑外景照明能耗 $E_5=0.3$ 万kWh/年，充电桩输出能耗 $E_6=2.1$ 万kWh/年，

建筑获得冷量折合电量  $E_c=0$ ，建筑获得热量折合电量  $E_h=0$ ，

建筑非供暖能耗折算：

$$\sum E_i = E_1 - E_2 - E_3 - E_4 - E_5 - E_6 + E_c + E_h = 55 - 3.5 - 2.1 - 3.3 - 0.3 - 2.1 = 43.7 \text{ 万kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$$

总建筑面积 $A_1=10000$  m<sup>2</sup>，信息机房建筑面积 $A_2=15$  m<sup>2</sup>，厨房建筑面积 $A_3=60$  m<sup>2</sup>，机动车停车库面积 $A_4=1000$  m<sup>2</sup>，常规用能区域建筑面积 $\sum A_i = A_1 - A_2 - A_3 - A_4 = 10000 - 15 - 60 - 1000 = 8925$ (m<sup>2</sup>)，即0.8925万平方米，

可比单位面积非供暖能耗折算：

$$R_{z1} = \sum E_i / \sum A_i = 43.7 / 0.8925 = 49.0 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$$

新能源电力占可比单位面积非供暖能耗（即实测建筑能耗折算值）的比例：

$$R_{p1} / R_{z1} = 16.231 / 49.0 = 33.1\%$$



返回要点

## 6 重要内容：K系数相关问题分析

### 变压器选型

- 负荷计算与能耗计算
- 负荷率、负载率
- 效率曲线
- 多台时的灵活运行
- $K_x$ ——需要系数，适用范围
- 设计状态、运行状态、
- 电梯能耗计算的 $K_x$ 选择

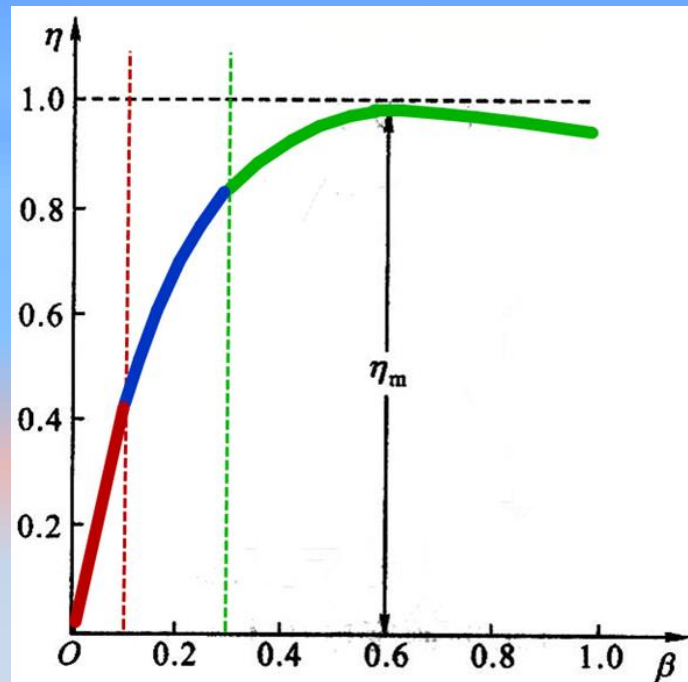
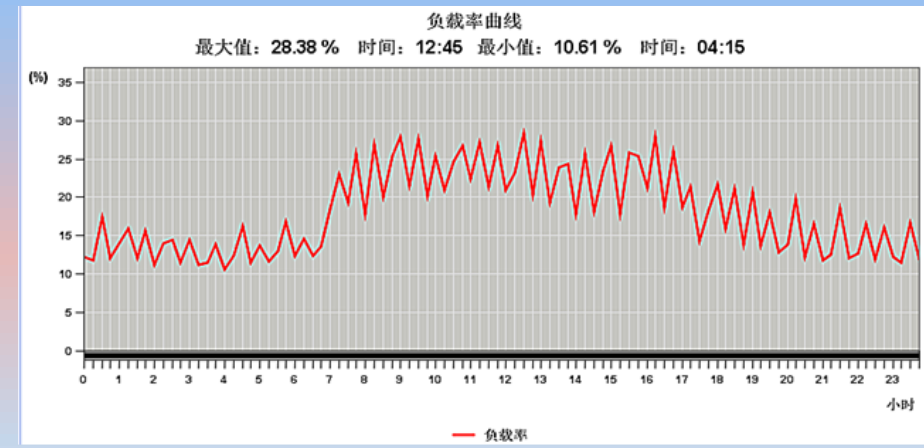
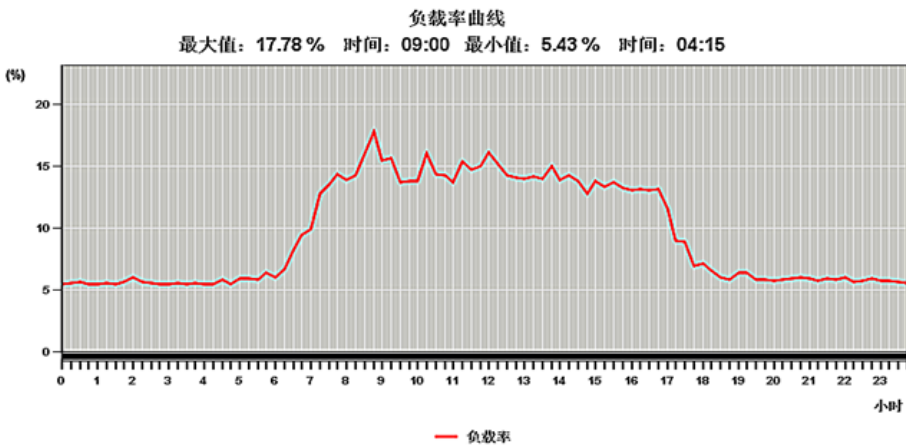
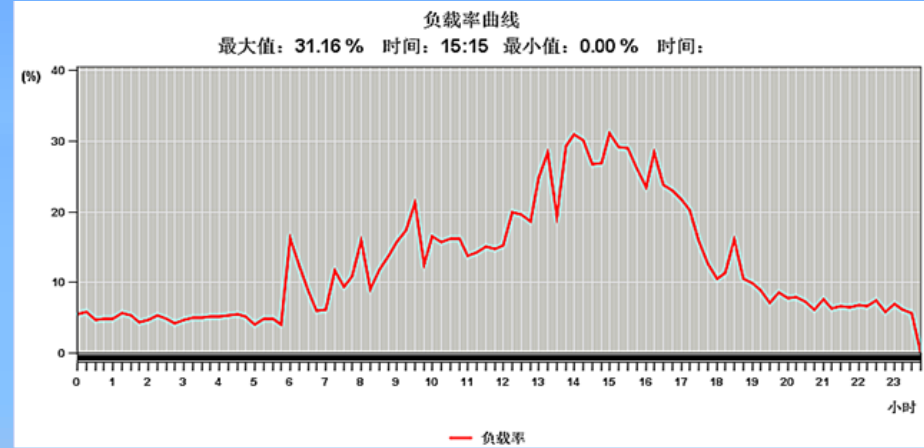
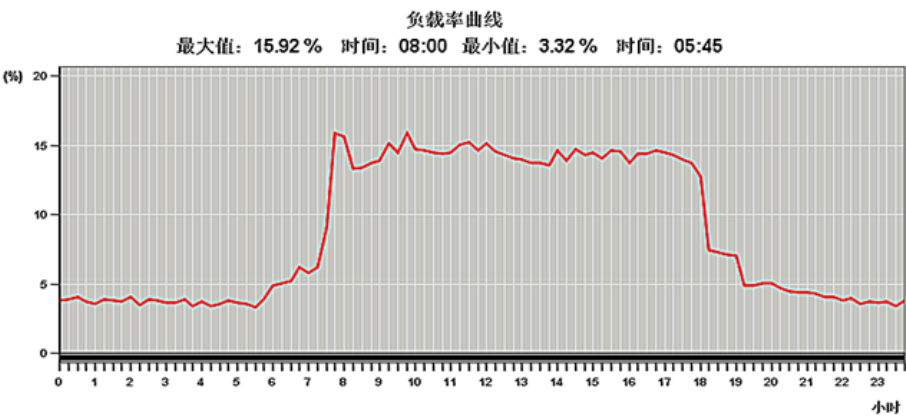


图1 变压器的效率曲线

(1)、低载低效段（红色），设计选型与实际运行状态存在很大偏差，运行经济性存在较大问题，应采取适当措施进行改造，亟须提高运行能效。

(2)、轻载中效段（蓝色）设计选型与实际运行状态存在一定偏差，运行经济性存在一定问题，可采取适当的措施优化调整，提高运行能效。

(3)、最佳高效段（绿色）设计选型与实际运行状态一致，运行经济性不存在问题，已经处于最佳经济运行区间。



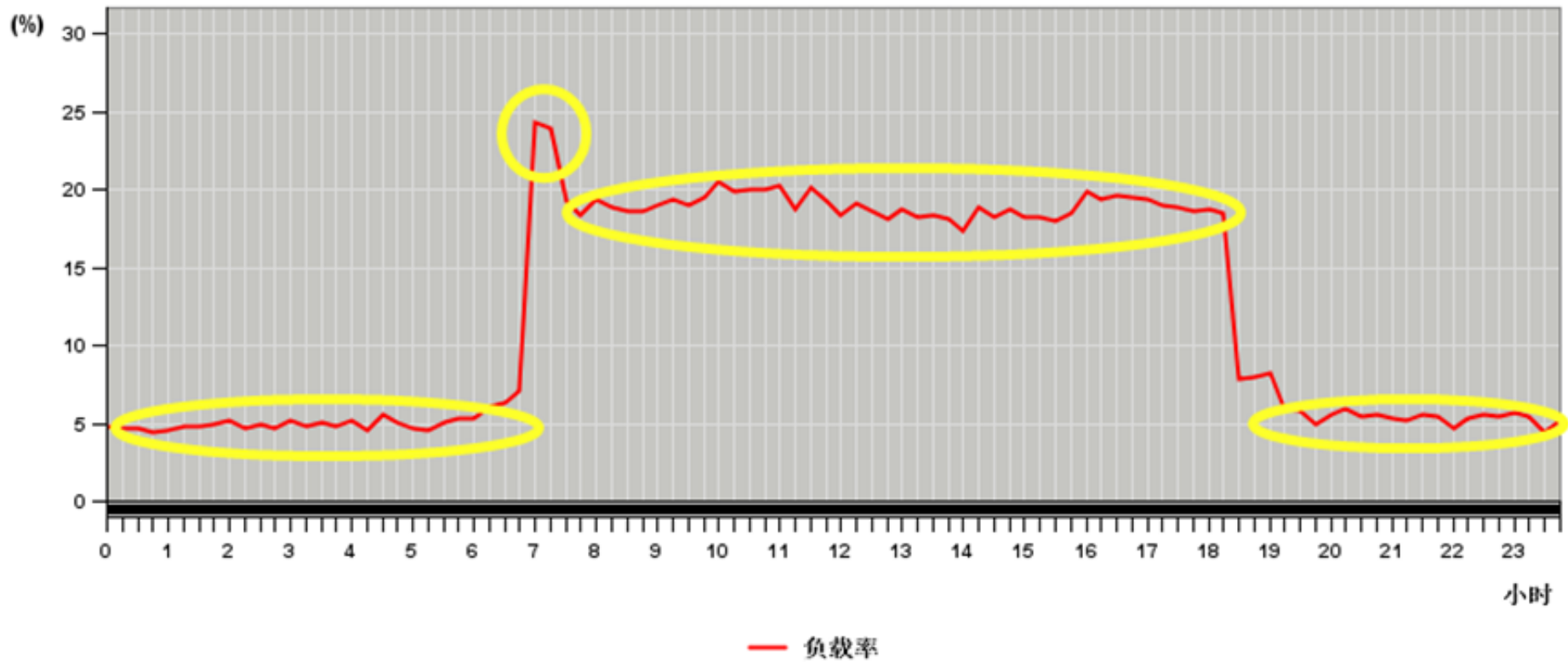
常规用能系统正常波形

大幅度振荡波形

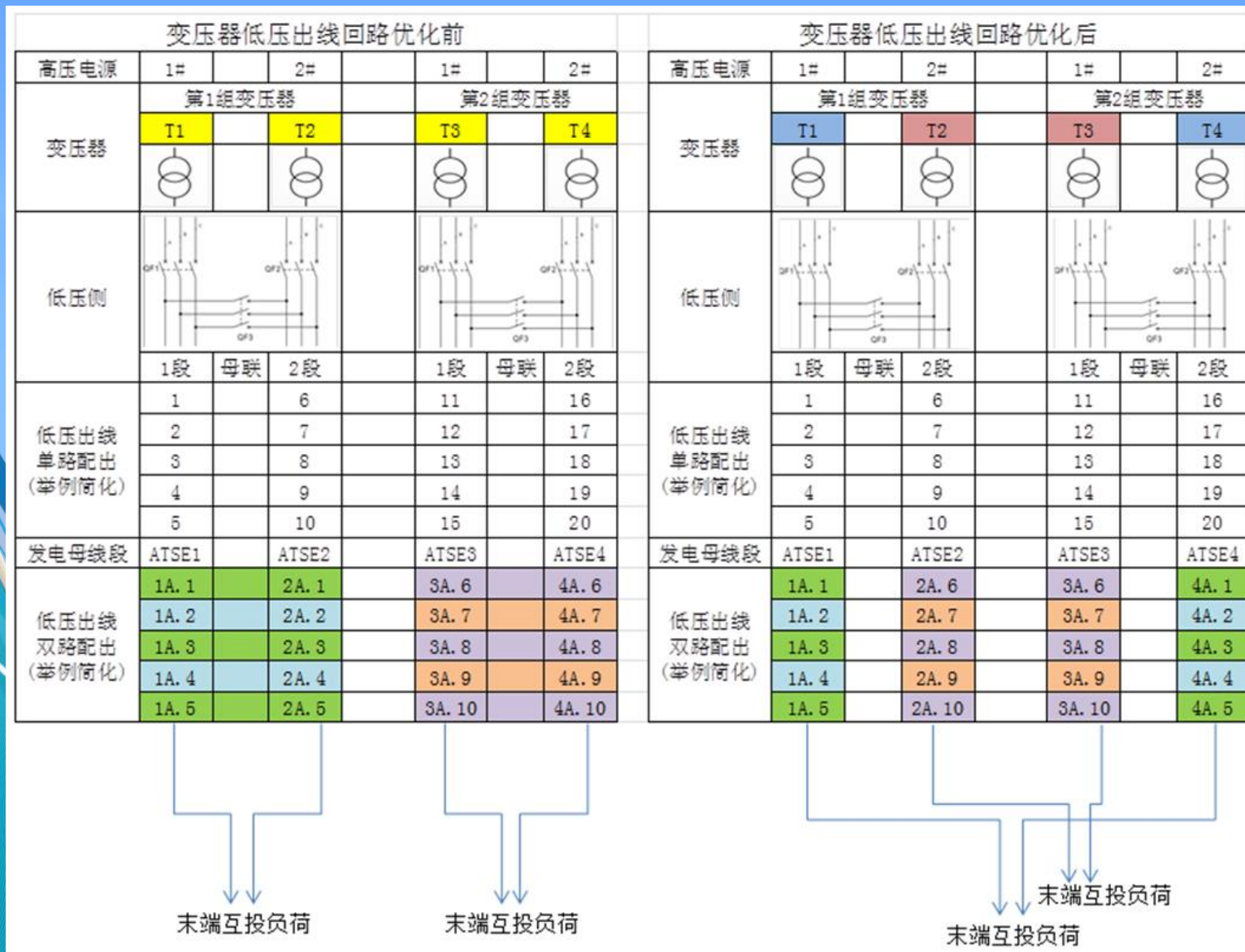


### 负载率曲线

最大值: 24.38% 时间: 07:15 最小值: 4.49% 时间: 01:00







## 照明衰减、维护系数、LED驱动电源能效与节能调节

- 照度标准、维持平均照度、不同光源的光衰、寿命
- 照明设计、照度计算值、

利用系数法计算平均照度的公式：

$$E = \frac{N\Phi UK}{A}$$

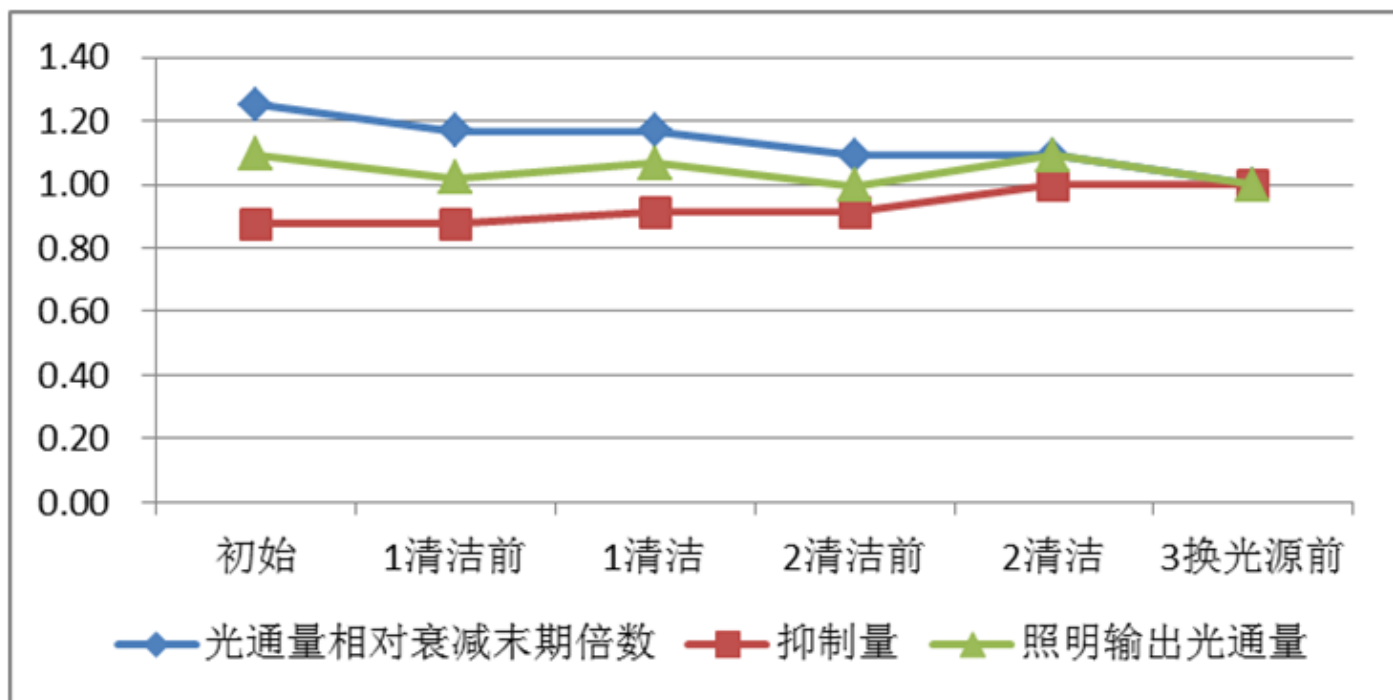
U——利用系数，查表，

反射率选择？室形指数？ $RI=A/h^3/(L+W)$ ，非矩形L+W采用半周长

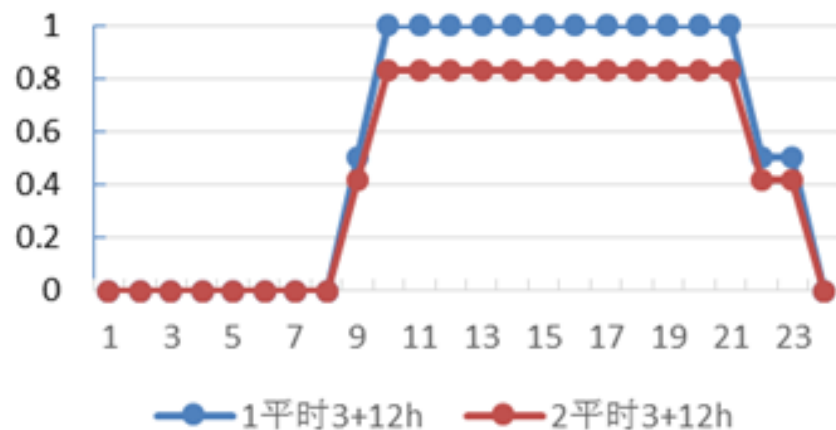
K——维护系数，对于室内清洁房间或场所，当灯具最少擦拭次数满足2次/年，K值是0.8。

- 照度偏差、设计协同、采购要求、
- 照度检测、功率密度检测、初始照度、功率要求、能耗要求
- 效率、效能、能效、高效节能灯具、
- “好”灯具？“好”效果？恰当选用、节能控制

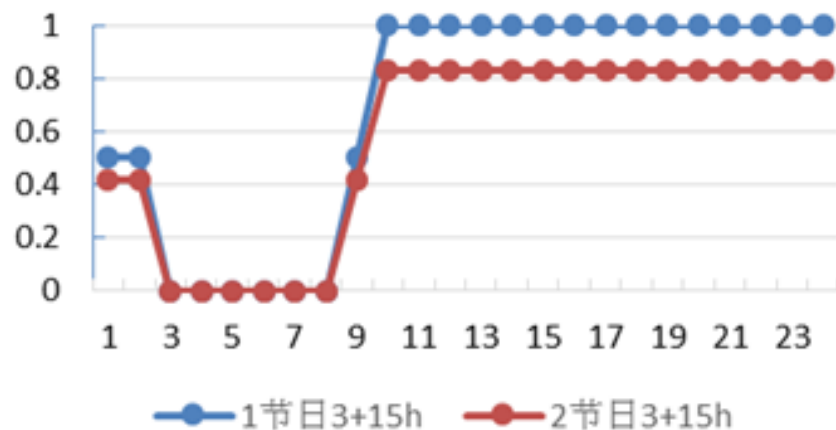
光源寿命期维护次数	光源寿命期维护次数	初始	1清洁前	1清洁	2清洁前	2清洁	3换光源前
3	光通量相对衰减末期倍数	1.25	1.17	1.17	1.09	1.09	1.00
	抑制量	<b>0.913</b>	<b>0.913</b>	<b>0.913</b>	<b>0.913</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>
	照明输出光通量	114%	107%	107%	100%	109%	100%



### 商业建筑正常作息 平均节电8.5%



### 商业建筑节日作息 平均节电4.4%



## 照明检测

工程名称 <sup>↕</sup>	↕	
照明环境参数 <sup>↕</sup>		单位 <sup>↕</sup>
房间长度 L <sup>↕</sup>	检测值 <sup>↕</sup>	m <sup>↕</sup>
	平均值 <sup>↕</sup>	m <sup>↕</sup>
房间宽度 W <sup>↕</sup>	检测值 <sup>↕</sup>	m <sup>↕</sup>
	平均值 <sup>↕</sup>	m <sup>↕</sup>
房间面积 A <sup>↕</sup>	检测计算值 <sup>↕</sup>	m <sup>2</sup> <sup>↕</sup>
功能灯具安装高度 h <sub>21</sub> <sup>↕</sup>	检测值 <sup>↕</sup>	m <sup>↕</sup>
	平均值 <sup>↕</sup>	m <sup>↕</sup>
装饰灯具安装高度 h <sub>22</sub> <sup>↕</sup>	检测值 <sup>↕</sup>	m <sup>↕</sup>
	平均值 <sup>↕</sup>	m <sup>↕</sup>

顶棚反射比 <sup>↕</sup>	顶棚反射光 E <sub>d1</sub> <sup>↕</sup>	lx <sup>↕</sup>
	顶棚入射光 E <sub>r1</sub> <sup>↕</sup>	lx <sup>↕</sup>
	E <sub>d</sub> /E <sub>r</sub> 平均值 <sup>↕</sup>	% <sup>↕</sup>
墙面反射比 <sup>↕</sup>	墙面反射光 E <sub>d2</sub> <sup>↕</sup>	lx <sup>↕</sup>
	墙面入射光 E <sub>r2</sub> <sup>↕</sup>	lx <sup>↕</sup>
	E <sub>d</sub> /E <sub>r</sub> 平均值 <sup>↕</sup>	% <sup>↕</sup>
地面反射比 <sup>↕</sup>	地面反射光 E <sub>d3</sub> <sup>↕</sup>	lx <sup>↕</sup>
	地面入射光 E <sub>r3</sub> <sup>↕</sup>	lx <sup>↕</sup>
	E <sub>d</sub> /E <sub>r</sub> 平均值 <sup>↕</sup>	% <sup>↕</sup>



# 照度相关概念细分，照明检测，

建设单位							施工单位								监理单位	
设计单位							审查单位								检测单位	
照度设计值			核查照明功率密度 现行值○目标值● $W/m^2$				初始照度 允差范围 (灯具数 >10个)		检测照度 (简化四点法、新光源时)							
设计 初始 照度值 $E_3$	维护 系数	维持 平均 照度值 $E_4$	标准 值	折算 值	设计 值	检测 值	$E_3$ 下限 -10%	$E_3$ 上限 +10%	测点 a 中心 点 照度 $E_a$ lx	测点 b 边灯 下 照度 $E_b$ lx	测点 c 边灯 间 照度 $E_c$ lx	测点 d 角灯 下 照度 $E_d$ lx	初始 平均 照度 $E_c$	维持 平均 照度 $E_w$	照度 均匀度 $E_{min}/E_{max}$	照度 均匀度 $E_{min}/E_w$

## 6 能耗计算问题分析：

### 充电系统能耗计算（示例1）

典型车型	用户比例 (预估)	充电车位 (辆)	年行驶里程 (km)	日均出行里程 (km)	百公里耗电量 (kWh/100km)	每车日均耗电量 (kWh)	充电系统综合效率	每车日均系统耗电 (kWh)	年车型电耗小计 (万kWh)
25kWh	70%	545	8000	21.918	20	4.4	0.85	5.2	102.59
35kWh	20%	156	10000	27.397	25	6.8	0.85	8.1	45.88
50kWh	10%	78	12000	32.877	30	9.9	0.9	11.0	31.20
合计		779							179.67

对比计算2：原来不区分用户群体状态时，配建车位都取7kW、16h，取 $K_x=0.3$ ，计算是：

“年总耗电量= $779 \times 7 \times 16 \times 0.3 \times 0.75 \times 365 / 10000 = 716.52$ 万kWh。”

第2种方法结果是上表结果的**4倍**左右。使用中并非所有充电桩都以7kW功率充电、也并非都在此地连续充16h。用户群体越细分、计算状态参数选择越贴近实际行为、计算结果越趋近以后的运行能耗。



充电系统能耗计算

地块	典型车型	用户比例预测	充电车位(辆)	年均行驶里程(km)	日均出行里程(km)	百公里耗电量(kWh/100km)	每车日均耗电量(kWh)	充电系统综合效率	每车日均充电系统电耗(kWh)	每年车型电耗小计(万kWh)
地块1	25kWh	60%	39	10000	27.4	20	5.479	0.85	6.446	9.18
	35kWh	25%	16	12000	32.9	25	8.219	0.85	9.670	5.65
	50kWh	15%	11	15000	41.1	30	12.329	0.9	13.699	5.50
	合计1		66							20.32
地块2	25kWh	60%	35	10000	27.4	20	5.479	0.85	6.446	8.24
	35kWh	25%	14	12000	32.9	25	8.219	0.85	9.670	4.94
	50kWh	15%	10	15000	41.1	30	12.329	0.9	13.699	5.00
	合计2		59							18.18
地块3	25kWh	60%	216	10000	27.4	20	5.479	0.85	6.446	50.82
	35kWh	25%	90	12000	32.9	25	8.219	0.85	9.670	31.76
	50kWh	15%	55	15000	41.1	30	12.329	0.9	13.699	27.50
	合计3		361							110.09
地块4	25kWh	60%	229	10000	27.4	20	5.479	0.85	6.446	53.88
	35kWh	25%	95	12000	32.9	25	8.219	0.85	9.670	33.53
	50kWh	15%	58	15000	41.1	30	12.329	0.9	13.699	29.00
	合计4		382							116.41
地块5	25kWh	60%	86	10000	27.4	20	5.479	0.85	6.446	20.24
	35kWh	25%	36	12000	32.9	25	8.219	0.85	9.670	12.71
	50kWh	15%	22	15000	41.1	30	12.329	0.9	13.699	11.00
	合计5		144							43.94
总计		1012							308.94	

新问题分析:

- 公建充电车位的日均充电使用**次数**，必要时加入；
- 行驶里程按全年计算，但全年充电能耗不全由计算的建筑**承担**，例如在居住小区夜间已经充满，在办公或商业建筑的日间充电通常不会比夜间多；
- **出游**里程不计入。



交流结束，谢谢！